



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

3745  
PATENT APPLICATION  
SERIAL NO. 10/002,964  
ATTORNEY DOCKET NO. 964-011766

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Group Art Unit 3745 :  
In re patent application of :  
**FRANZ FORSTER** : **HYDROSTATIC AXIAL PISTON MACHINE  
WITH A SWASHPLATE DESIGN**  
Serial No. 10/002,964 :  
Filed November 2, 2001 :  
Pittsburgh, Pennsylvania  
February 11, 2002

CLAIM FOR PRIORITY

RECEIVED

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

MAR 01 2002

TECHNOLOGY CENTER 2000

Sir:

Attached hereto is a certified copy of German Patent Application No. 100 55 261.7, filed November 8, 2000. Priority of this German application is claimed in accordance with the provisions of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

WEBB ZIESENHEIM LOGSDON  
ORKIN & HANSON, P.C.

By William H. Logsdon

William H. Logsdon, Reg. No. 22,132  
Attorney for Applicant  
700 Koppers Building  
436 Seventh Avenue  
Pittsburgh, PA 15219-1818  
Telephone: (412) 471-8815  
Facsimile: (412) 471-4094  
E-mail: webblaw@webblaw.com

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on February 11, 2002.

Tamara S. Seelnacht

(Name of Person Mailing Paper or Fee)

02/11/2002

Signature

Date

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED



RECEIVED

MAR 01 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

100 55 261.7

Anmeldetag:

08. November 2000

Anmelder/Inhaber:

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT,  
Wiesbaden/DE

Bezeichnung:

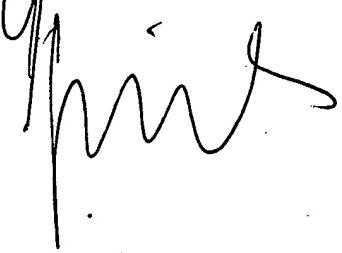
Hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise

IPC:

F 04 B, F 03 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Juli 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Agurks

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

### Zusammenfassung

#### Hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise

Die Erfindung betrifft eine hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise mit einem Zylinderblock (4), einer Zylinderblocklagerung, einer Bremse (9) 5 zur Arretierung des Zylinderblocks (4) und einer Kompensationseinrichtung zur zumindest teilweisen Entlastung der Zylinderblocklagerung von axialen Triebwerkskräften. Zur Erzielung kompakter Abmessungen und eines geringen Bauaufwands ist erfundungsgemäß die Kompensationseinrichtung in die Bremse (9) integriert. Hierbei ist die Bremse (9) mit einem Bremskolben (11) versehen, der in Schließrichtung der Bremse (9) durch eine Feder (10) belastet ist und eine in Öffnungsrichtung wirksame, durch hydraulischen Druck beaufschlagbare Entlastungsfläche (11a) aufweist, die den axialen Triebwerkskräften entgegengerichtet wirksam ist. Die Zylinderblocklagerung weist zwei Schrägwälzlagern (3a, 3b) in O-Anordnung auf, die in einem den Zylinderblock (4) umgebenden Gehäuse (1) befestigt sind. Der Bremskolben (11) ist als axial 15 zwischen den Schrägwälzlagern (3a, 3b) angeordneter Ringkolben ausgebildet. Ein Halterung (H) der Feder (10) ist gegen den Innenring eines zur Aufnahme von axialen Triebwerkskräften vorgesehenen Schrägwälzlagers (3b) abgestützt.

### Beschreibung

5

#### Hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise

Die Erfindung betrifft eine hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise mit einem Zylinderblock, einer Zylinderblocklagerung, einer Bremse zur Arretierung des Zylinderblocks und einer Kompensationseinrichtung zur zumindest teilweisen Entlastung der Zylinderblocklagerung von axialen Triebwerkskräften.

10

Eine gattungsgemäße Axialkolbenmaschine ist aus der DE 198 54 415 A1 bekannt. Dort ist der Zylinderblock außengelagert, um kompakte Abmessungen zu erzielen. Gemäß einer ersten Ausführungsvariante ist die Zylinderblocklagerung so groß dimensioniert, dass auch die axialen Triebwerkskräfte von der Zylinderblocklagerung vollständig aufgenommen werden können. Gemäß einer zweiten Ausführungsvariante kann in dem durch die Außenlagerung des Zylinderblocks zur Verfügung stehenden Raum, der von den Zylinderbohrungen radial nach außen begrenzt, eine Vorrichtung zur Axialkraftkompensation untergebracht werden. Die Zylinderblocklagerung kann daher kleiner dimensioniert werden, denn es sind lediglich die radialen Triebwerkskräfte und die Triebwerksmomente (sowie die im Ausführungsbeispiel auftretenden äußeren Radkräfte und -momente) aufzunehmen.

15

20

25

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, eine Axialkolbenmaschine der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, die einen verringerten Bauwand und kompakte Abmessungen aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Kompensationseinrichtung in die Bremse integriert ist. Das Vorhandensein einer Kompensationseinrichtung ermöglicht es, die Zylinderblocklagerung kleiner zu dimensionieren als bei Axialkolben-

maschinen mit klassischer Außen- oder Innenlagerung des Zylinderblocks, bei der sämtliche Triebwerkskräfte und - momente von der Zylinderblocklagerung aufgenommen werden müssen. Durch die Integration der Kompensationseinrichtung in die Bremse wird kein zusätzlicher Bauraum benötigt.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Bremse mit einem Bremskolben versehen, der in Schließrichtung der Bremse durch eine Feder belastet ist und eine in Öffnungsrichtung wirksame, durch hydraulischen Druck beaufschlagbare Entlastungsfläche aufweist, die den axialen Triebwerkskräften entgegengerichtet

10 wirksam ist. Der Bremskolben wird also - neben seiner Kernfunktion, d.h. dem Lösen eines Federspeichers zwecks Freigabe der Bremse - zur Axialkraftkompensation benutzt.

15 Die erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine kann prinzipiell mit Innenlagerung oder Zylinderblocklagerung radial zwischen dem Zylinderblock und einem umgebenden Gehäuse angeordnet. Im zweiten Fall befindet sich die Zylinderblocklagerung radial zwischen einem zentrischen Achszapfen und dem Zylinderblock.

20 Im Hinblick auf kompakte Abmessungen ist es jedoch besonders günstig, wenn die Zylinderblocklagerung zwei Schrägwälzlager in O-Anordnung aufweist, die in einem den Zylinderblock umgebenden Gehäuse befestigt sind, und der Bremskolben als axial zwischen den Schrägwälzlagern angeordneter Ringkolben ausgebildet ist, wobei ein Halterung der Feder am Innenring eines zur Aufnahme von axialen Triebwerkskräften 25 vorgesehenen Schrägwälzlagers abgestützt ist und der Bremskolben bei maximaler Auslenkung gegen den Halterung anliegt. Dabei erfolgt eine zentrische Entlastung der Zylinderblocklagerung mit Hilfe des Bremslüftdruckes. Es muss lediglich das Moment, das durch die Exzentrizität der resultierenden - jedoch durch die Kompensations- einrichtung ausgeglichenen - axialen Triebwerkskraft bedingt ist, von der Zylinder- 30 blocklagerung aufgenommen werden.

35 Zweckmäßigerweise ist die Bremse als nasslaufende Lamellenbremse ausgebildet. Die in der Bremse erzeugte Wärme kann dabei leicht abgeführt werden, wodurch die Bremse hohe Bremsenergien aufzunehmen vermag. Diese Bauart ist daher besonders platzsparend.

Sofern die Axialkolbenmaschine in einem Nabenantrieb, insbesondere einem Radnabenantrieb angeordnet ist, wobei das Gehäuse einen feststehenden Nabenträger, der Zylinderblock eine rotierende Nabe und die Zylinderblocklagerung eine Nabengelenklagerung bildet, ergeben sich weitere Vorteile im Hinblick auf einen geringen Bauaufwand und kompakte Abmessungen.

Hierbei ist es günstig, wenn der Zylinderblock mit einem Radbefestigungsflansch und einer Felgenzentrierung versehen ist.

10 Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung sieht im Rahmen der Ausbildung der Axialkolbenmaschine als Radantrieb vor, dass die Schrägscheibe derart angeordnet ist, dass die radialen Triebwerkskräfte im Betriebszustand den von außen auf die Zylinderblocklagerung einwirkenden Kräften entgegengerichtet wirksam sind. Die Zylinderblocklagerung wird daher zusätzlich entlastet, wodurch die Lebensdauer erhöht und/ oder die Lagerabmessungen reduziert werden können.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in der schematischen Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

20 Die Figur zeigt einen Schnitt durch eine als Radantrieb ausgebildete hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise mit konstantem Schluckvolumen.

Die Axialkolbenmaschine weist ein Gehäuse 1 und eine damit verbundene Schrägscheibe 2 auf. Das Gehäuse 1 bildet einen feststehenden Nabenträger, der zur Befestigung an einem fahrzeugfesten Bauteil (Rahmen, Achse etc.) vorgesehen ist.

Radial innerhalb des Gehäuses 1 ist mittels einer Zylinderblocklagerung, die aus zwei Schrägwälzlagern 3a und 3b in O-Anordnung (bevorzugt Kegelrollenlager) besteht, ein Zylinderblock 4 gelagert, der die rotierende Nabe des Radantriebs bildet. An dem Zylinderblock 4 sind ein Radbefestigungsflansch 4a und eine Felgenzentrierung 4b angeformt.

Die Zylinderblock 4 weist konzentrische Zylinderbohrungen 5 auf, in denen jeweils ein Hubkolben 6 längsbeweglich ist, der über einen Gleitschuh 7 und eine Steuerscheibe 8 auf einer Lauffläche 8 der Schrägscheibe 2 abgestützt ist. Damit die Zylinderbohrungen

5 mit Drucköl versorgt werden können, sind in der Schrägscheibe 1 und den Gleitschuhen 7 sowie den Hubkolben 6 Druckmittelkanäle vorgesehen, die an Versorgungskanäle in der Schrägscheibe 1 angeschlossen sind.

- 5 Radial zwischen dem Zylinderblock 4 und dem Gehäuse 1 ist eine als Federspeicherbremse ausgebildete Bremse 9 angeordnet. Diese ist durch die Kraft einer Tellerfeder 10 in Richtung zur Schließstellung belastet und kann durch einen ringförmigen Bremskolben 11 hydraulisch gelöst werden. Die Federspeicherbremse 9 weist ein Lamellenpaket 12 auf, dessen einzelne Lamellen wechselweise mit dem Gehäuse 1 bzw. mit dem Zylinderblock 4 gekoppelt sind.

Erfindungsgemäß ist eine Kompensationseinrichtung zur mindestens teilweisen Kompensation von axialen Triebwerkskräften der Axialkolbenmaschine in die Bremse 9 integriert. Zu diesem Zweck ist die Bremse 9 samt Tellerfeder 10 und Bremskolben 11 axial zwischen den beiden Schrägwälzlagern 3a und 3b angeordnet und weist der Bremskolben 11 eine hydraulisch beaufschlagbare Entlastungsfläche 11a auf, die der Wirkrichtung der Tellerfeder 10 entgegengerichtet wirksam ist. Hierbei ist die Tellerfeder 10 über einen Haltering H am Innenring des in der Figur rechten Schrägwälzlagers 3b abgestützt, das an sich zur Aufnahme von axialen Triebwerkskräften vorgesehen ist. Sobald der Raum, in dem das Lamellenpaket 12 angeordnet ist, mit ausreichend Bremslüftdruck beaufschlagt wird, der an der Entlastungsfläche 11a des Bremskolbens 11 ansteht, wird die Bremse 9 gelöst. Die dabei auf den Bremskolben 11 einwirkende Axialkraft ist den axialen Triebwerkskräften entgegengerichtet, da der Bremskolben 11 zunächst gegen die Tellerfeder 10 und dann - bei weiterer Bewegung nach in der Figur rechts und maximaler Auslenkung - gegen den Haltering H drückt, der am Innenring des Schrägwälzlagers 3b abgestützt ist.

Die Kompensationseinrichtung ermöglicht eine zentrische Entlastung der Zylinderblocklagerung. Da die resultierende axiale Triebwerkskraft exzentrisch angreift, verbleibt ein auf den Zylinderblock 4 einwirkendes Kippmoment, das von der Zylinderblocklagerung aufgenommen wird.

Der zum Lösen der Bremse 9 an der Entlastungsfläche 11a des Bremskolbens 11 angreifende hydraulische Druck kann konstant oder vom Hochdruck abhängig sein, der in der Axialkolbenmaschine ansteht. Im letztgenannten Fall ergibt sich eine Proportionali-

tät zwischen dem Hochdruck und dem Druck, der an der Entlastungsfläche 11a wirkt. Dadurch können die axialen Triebwerkskräfte - abgesehen von einem durch die bereits erwähnte Exzentrizität erzeugten Moment - vollkommen ausgeglichen werden können.

- 5 Da die erfindungsgemäße hydrostatische Axialkolbenmaschine im vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem Radantrieb zum Einsatz kommt, dient die Zylinderblocklagerung auch als Radlagerung. Die Schrägwälzlager 3a und 3b haben neben der Summe der Triebwerksmomente (verursacht durch radiale Tribewerkskräfte und die Exzentrizität der resultierenden axialen Triebwerkskraft) und den verbleibenden 10 radialen Triebwerkskräften daher auch die von der Radlast erzeugten äußeren Kräfte aufzunehmen.

- Hierbei ist es günstig, wenn die Schrägscheibe 2 - wie in der Figur dargestellt - so angeordnet ist, dass die radialen Triebwerkskräfte (Kraftzerlegung auf der Lauffläche 8 der Schrägscheibe 2) den von außen auf die Zylinderblocklagerung einwirkenden Radkräften entgegenwirken und somit die Zylinderblocklagerung entlasten.

Patentansprüche

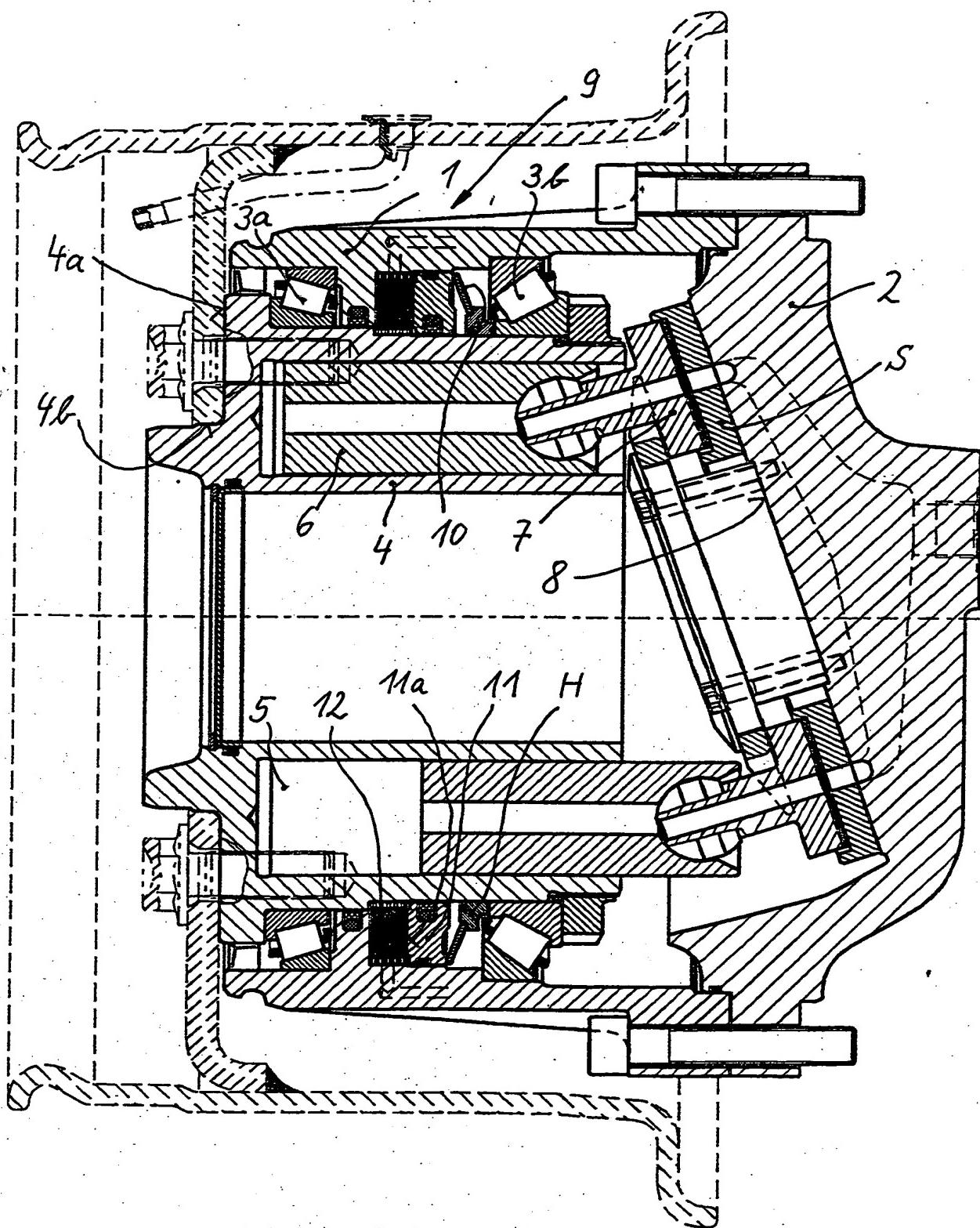
- 5     1. Hydrostatische Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise mit einem Zylinderblock, einer Zylinderblocklagerung, einer Bremse zur Arretierung des Zylinderblocks und einer Kompensationseinrichtung zur zumindest teilweisen Entlastung der Zylinderblocklagerung von axialen Triebwerkskräften, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kompensationseinrichtung in die Bremse (9) integriert ist.
- 10    2. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremse (9) mit einem Bremskolben (11) versehen ist, der in Schließrichtung der Bremse (9) durch eine Feder (10) belastet ist und eine in Öffnungsrichtung wirksame, durch hydraulischen Druck beaufschlagbare Entlastungsfläche (11a) aufweist, die den axialen Triebwerkskräften entgegengerichtet wirksam ist.
- 15    3. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderblocklagerung zwei Schrägwälzläger (3a, 3b) in O-Anordnung aufweist, die in einem den Zylinderblock (4) umgebenden Gehäuse (1) befestigt sind, und der Bremskolben (11) als axial zwischen den Schrägwälzlagern (3a, 3b) angeordneter Ringkolben ausgebildet ist, wobei ein Haltering (H) der Feder (10) am Innenring eines zur Aufnahme von axialen Triebwerkskräften vorgesehenen Schrägwälzlers (3b) abgestützt ist und der Bremskolben (11) bei maximaler Auslenkung gegen den Haltering (H) anliegt.
- 20    4. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremse (9) als nasslaufende Lamellenbremse ausgebildet ist.

5. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Axialkolbenmaschine in einem Nabenantrieb, insbesondere einem Radnabenantrieb angeordnet ist, wobei das Gehäuse (1) einen feststehenden Nabenträger, der Zylinderblock (4) eine rotierende Nabe und die Zylinderblocklagerung eine Nabellagerung bildet.
6. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinderblock (4) mit einem Radbefestigungsflansch (4a) und einer Felgzentrierung (4b) versehen ist.

10

7. Hydrostatische Axialkolbenmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schrägscheibe (2) derart angeordnet ist, dass die radialen Triebwerkskräfte im Betriebszustand den von außen auf die Zylinderblocklagerung einwirkenden Kräften entgegengerichtet wirksam sind.

15





Creation date: 11-15-2004

Indexing Officer: MBELAY - MESKEREM BELAY

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 10002964

Legal Date: 02-27-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	2
2	FOR	5

Total number of pages: 7

Remarks:

Order of re-scan issued on .....